

Express No. EL 640 011 440 US  
Applicants: Takayoshi TANIAI et al  
Title: Image Display Apparatus  
by Projector

日 本 国 特 許 庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

JCS76 U.S. PTO  
09/870167  
05/30/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application:

2000年 6月 1日

出 願 番 号  
Application Number:

特願2000-165226

出 願 人  
Applicant(s):

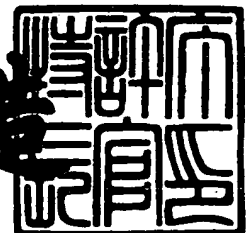
株式会社富士通ゼネラル

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2000年 9月18日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及川耕造



【書類名】 特許願  
【整理番号】 P12-56  
【提出日】 平成12年 6月 1日  
【あて先】 特許庁長官 近藤 隆彦 殿  
【国際特許分類】 G03B 21/00  
H04N 9/31

【発明者】  
【住所又は居所】 神奈川県川崎市高津区末長 1 1 1 6 番地 株式会社富士  
通ゼネラル内

【氏名】 谷合 高吉

【発明者】  
【住所又は居所】 神奈川県川崎市高津区末長 1 1 1 6 番地 株式会社富士  
通ゼネラル内

【氏名】 原山 淳

【特許出願人】  
【識別番号】 000006611  
【氏名又は名称】 株式会社富士通ゼネラル  
【代表者】 八木 紹夫

【代理人】  
【識別番号】 100076255  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 古澤 俊明  
【電話番号】 03-3262-3205

【選任した代理人】  
【識別番号】 100084560  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 加納 一男

【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 057462

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9103066

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】

プロジェクタによる映像表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 映像スケーリング処理を行う画像処理回路と、表示パネルに適した色に  $\gamma$  補正を行う  $\gamma$  補正回路と、前記表示パネルを駆動するパネル駆動回路と、前記表示パネルによる階調表示に色を付けるカラスイッチと、このカラスイッチを駆動するカラスイッチ駆動回路とを有する単板式のプロジェクタにおいて、前記カラスイッチ駆動回路は、前記画像処理回路の画素データの平均輝度を求め、平均輝度の値に応じて、RGBそれぞれの階調表示の間に、白又は黒を入れることにより、映像表示のダイナミックレンジを広げるようにしたことを特徴とするプロジェクタによる映像表示装置。

【請求項 2】 カラスイッチを駆動するために、パネル駆動回路にて RGBそれぞれのトリガーを生成し、カラスイッチ駆動回路に入力することにより、表示パネルによる階調表示と、カラスイッチによる色付けが同期して行えるようにしたことを特徴とする請求項 1 記載のプロジェクタによる映像表示装置。

【請求項 3】 白又は黒の選択基準を平均輝度約 50%とし、この平均輝度の選択基準を境にして、大きい場合は白を、小さい場合は黒を挿入することにより、ダイナミックレンジを広げ、コントラスト向上を図ることを特徴とする請求項 1 記載のプロジェクタによる映像表示装置。

【請求項 4】 平均輝度に応じて、白又は黒の挿入時間を制御することにより、白又は黒の純度を高めつつ、その他の純度をできるだけ保てるようにしたことを特徴とする請求項 1 記載のプロジェクタによる映像表示装置。

【請求項 5】 カラスイッチ駆動回路は、RGBを輝度信号 Y に変換する RGB/Y 変換回路と、平均輝度を算出する平均輝度算出回路と、白又は黒を挿入するタイミングを生成する白黒挿入タイミング制御回路と、この白黒挿入タイミング制御回路の出力をアナログに変換する D/A 変換回路とを有し、前記白黒挿入タイミング制御回路に RGBそれぞれのトリガーを入力し、この白黒挿入タイミング制御回路は、トリガーの前半に、それぞれのトリガーに同期して、それ

ぞれのトリガーに対応した色情報を出し、後半に、平均輝度に応じて、白又は黒の情報を出力するように構成したことを特徴とする請求項 1 記載のプロジェクトによる映像表示装置。

【請求項 6】 カラースイッチ駆動回路は、RGB を輝度信号 Y に変換する RGB/Y 変換回路と、平均輝度を算出する平均輝度算出回路と、白又は黒を挿入するタイミングを生成する白黒挿入タイミング制御回路と、この白黒挿入タイミング制御回路の出力をアナログに変換する D/A 変換回路とを有し、パネル駆動回路から出力した 1 つのトリガーに基づき、このパネル駆動回路の後段に挿入した RGB トリガー発生手段で、RGB の各トリガーを出力し、これらの RGB の各トリガーに基づき前記白黒挿入タイミング制御回路は、RGB それぞれの出力タイミングを生成し、これらの生成された出力タイミングに対応した色情報を出し、平均輝度に応じて、白又は黒の情報を出力するように構成したことを特徴とする請求項 1 記載のプロジェクトによる映像表示装置。

【請求項 7】 トリガーに対応した色情報を出し、平均輝度に応じて D/A 変換回路の出力する電圧を制御することにより、カラースイッチの透過率を制御し、これにより、コントラストの向上を図るようにしたことを特徴とする請求項 5 記載のプロジェクトによる映像表示装置。

【請求項 8】 トリガーに対応した色情報を出し、平均輝度に応じて D/A 変換回路の出力する電圧を制御することにより、カラースイッチの透過率を制御し、これにより、コントラストの向上を図るようにしたことを特徴とする請求項 6 記載のプロジェクトによる映像表示装置。

【請求項 9】 白黒挿入タイミング制御回路は、トリガー信号のパルス幅をカウントする第 1 のカウンタと、トリガー信号のアサート位置をカウントして検出する第 2 のカウンタと、平均輝度に応じて第 1 のカウンタでカウントされたパルス幅を可変する比率算出部と、平均輝度に応じて挿入する白又は黒を選択する W/B 選択部と、前記比率算出部にて算出されたパルス幅を第 2 のカウンタでカウントされたタイミングでアサートするパルス出力部と、このパルス出力部で生成されたタイミングでトリガー信号に対応した色情報又は前記 W/B 選択部で選択された白又は黒の色情報を選択する出力制御回路とを具備し、これにより白又

は黒の色情報を挿入可能とし、コントラスト向上を可能としたことを特徴とする請求項 5 又は 6 記載のプロジェクタによる映像表示装置。

【請求項 1 0】 RGBトリガー発生手段は、アサートポジションを決定する任意設定可能なアサートタイミングレジスタと、ネゲートポジションを決定する任意設定可能なネゲートタイミングレジスタとを有し、これらの任意設定可能なレジスタ値分と、垂直同期信号よりのクロックとをカウントすることにより、それぞれのトリガー信号を発生するようにしたことを特徴とする請求項 6 記載のプロジェクタによる映像表示装置。

【請求項 1 1】 RGBトリガー発生手段は、アサートポジションを決定する任意設定可能なアサートタイミングレジスタと、アクティブパルス幅を決定する任意設定可能なパルス幅レジスタとを有し、これらの任意設定可能なレジスタ値分と、垂直同期信号よりのクロックとをカウントすることによりトリガーをアサートし、トリガーアサートポジションを基準として、前記パルス幅レジスタのクロック数分と、クロックとをカウントすることにより、トリガー信号をネゲートするようにしたことを特徴とする請求項 6 記載のプロジェクタによる映像表示装置。

【請求項 1 2】 トリガーに対応した色情報を出力する際、平均輝度に応じて D/A 変換回路の出力する電圧を制御しつつ、白又は黒の挿入時間を制御することにより、コントラストの向上を図るとともに、白又は黒の純度を高めつつ、その他の純度をできるだけ保てるようにしたことを特徴とする請求項 5 又は 6 記載のプロジェクタによる映像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、単板にて映像を投射し、表示を行う反射型の表示パネルのコントラストを向上させるようにしたプロジェクタによる映像表示装置に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

近年、プロジェクタは、小型軽量化が進み、モバイルプロジェクタが各社から開発され始めている。ところで、小型、軽量化し、かつ、輝度及びコントラストを通常レベル（輝度1000ANSI以上、コントラスト400：1）を確保するためには、効率のよい光の利用を図らなければならない。

しかし、輝度を確保するためには、光源ランプの光量又はパワーを上げる必要があり、光源ランプの光量又はパワーを上げると、漏れ光が強くなり、コントラストに影響を与えてしまう、という問題がある。

#### 【0003】

従来のプロジェクタ装置の詳細を図10及び図11により説明する。

図10において、プロジェクタ装置は、回路系10と光学系11とからなる。回路系10において、A/D変換回路14は、この装置の外部からRGB映像信号入力端子12に入力したアナログRGBをデジタルにコンバートするものである。ドットクロック発生PLL回路18は、この装置の外部からHV同期信号入力端子13に入力したHSYNC（水平同期信号）を基準として、ドットクロックを生成する。画像処理回路15は、前記A/D変換回路14でコンバートされたデジタルRGBをスケーリング処理をし、光学系11の表示パネル26に合った解像度に変換するものである。γ補正回路16は、入力画像データをパネルに合った色に補正するものである。パネル駆動回路17は、表示パネル26を駆動するためのものである。カラスイッチ駆動回路20は、マイコン19からの指令により、RGBの階調表示された画素に対して、色をつけるためのフィルター（カラスイッチ）を駆動するためのものである。

#### 【0004】

光学系11において、光源ユニット21には、光源ランプ、インテグレートレンズ、偏光変換素子、集光レンズ等が含まれている。偏光板22は、光源光のP波（入射面に平行に振動する光成分）を除去し、S波（入射面に垂直に振動する光成分）のみとするものである。

カラスイッチ23は、RGBいずれかの色の偏光方向を回転させるものである。このカラスイッチ23は、RGB各色用の透過型液晶3枚と、ある波長帯域の偏光のみを回転できる位相差板を、交互に重ね合わせた構造である。このカ

ラースイッチ 2 3 により、R の光を作りたい場合には、R の波長帯域の偏光だけを回転して P 波にし、G と B の波長帯域は回転せずに S 波のままにすることで、偏光ビームスプリッタプリズム（以下 P B S という）2 4 により G と B の偏光は反射し、R の偏光だけ通過し、反射型表示パネル 2 6 に到達する。反射型表示パネル 2 6 に到達した P 波の光は、映像情報により表示画素のみ回転され S 波になり反射する。反射型表示パネル 2 6 により反射した光は、S 波のみが P B S 2 4 により 9 0 度の方向に反射し、最終的にスクリーンに投射される。G の光を作りたい場合、B の光を作りたい場合も同様に、カラースイッチ 2 3 により各波長帯域を回転させることで可能である。

なお、反射型表示パネル 2 6 は、液晶パネルの特性上、電圧の極性を変えないと、メモリ効果による焼き付きが起きてしまう。そこで、極性を正負に振った場合、表示画像が白黒反転しないよう補正するために、反射型表示パネル 2 6 の前部に、偏光スイッチング素子からなるタブラー 2 5 が設けられている。

#### 【 0 0 0 5 】

図 1 1 に基づき、従来装置でのカラースイッチ駆動回路 2 0 によるカラースイッチ 2 3 の制御タイミングを説明する。

（a）に示す V S Y N C は、外部から H V 同期信号入力端子 1 3 に入力し、画像処理回路 1 5 を経てカラースイッチ駆動回路 2 0 に入力されるフレーム同期信号であり、この同期信号に同期して表示が行われる。（b）に示すパネル表示のタイミングは、プロジェクタの単板表示装置では、1 フレーム表示期間内にパネル駆動を R G B それぞれの階調表示を順次行わなければならない。その切換えタイミングが（b）に示すパネル表示である。（c）に示すカラースイッチトリガーは、前記 V S Y N C に同期した信号で、前記パネル駆動の切換えと同期して、カラースイッチ 2 3 の切換えが可能ないように入力される。（d）に示すカラースイッチ信号は、カラースイッチ 2 3 の切換えタイミングを示しており、上記 R G B の階調表示と同期して R G B のカラースイッチ 2 3 を切換えることが最も望ましい。

#### 【 0 0 0 6 】

【発明が解決しようとする課題】



ところが、カラスイッチトリガー信号は、V SYNCに同期した信号1本だけしか入力されていないため、ホワイトバランスの調整等でカラスイッチ23の切換えを変動させた場合、パネル駆動の階調表示との間に、(d)における斜線部分のように、タイミングのずれが生じて同期が取れなくなり、コントラストを落す等の問題があった。

## 【0007】

また、RGBの表示を順次繰り返すだけでは、白の純度を損ない、結果的に輝度の低下を招くため、RGBの切換えのサイクルに白を入れることが考え始められている。ところが、単純に白を入れるだけでは、全体的に白方向に映像が傾いてしまい、黒浮きを招き、コントラストを損なうという問題がある。

## 【0008】

本発明は、このような問題に鑑みなされたもので、第1の目的は、光源ランプの光量又はパワーだけに頼らず、RGBの各画素の階調を表示している間に、ある一定期間、カラスイッチにより白又は黒を入れることにより、輝度及びコントラストの向上を図ろうとするもので、輝度及びコントラストの向上は、表示を行う画素の平均輝度を検出し、この平均輝度に応じて、白又は黒のいずれかを選択し挿入し、また、挿入の時間を前記平均輝度の抽出に応じて変動させて目的を達成しようとするものである。

## 【0009】

1フレーム中の表示を、RGBに分離して順次表示を行う方法では、通常、擬似輪郭と呼ばれる現象が生じる。この現象は、例えば、Rを表示しているときに輝度の高い情報があったとすると、その後、次に来るGの表示が輝度の低い表示であった場合、この輝度差が残像として残り、Rの輪郭が強調されてしまうために生じる問題である。このような問題は、それぞれの輝度差をできる限り抑えることにより、緩和することが可能である。

本発明の第2の目的は、画像の平均輝度を検出し、画像の暗いときには、黒を挿入し、画像の明るいときには白を挿入し、この挿入する時間を制御することにより、それぞれのセルの輝度差を抑え、擬似輪郭を緩和することである。

## 【0010】

本発明は、さらに、パネル駆動回路より実際に階調表示するタイミング信号を、RGB別々に出力し、ホワイトバランスの調整時は、このタイミングを前後することにより、調整を行うことを可能とし、また、このRGB別々のタイミング信号にて、カラスイッチの切換えを行うことにより、階調表示とカラスイッチの切換えの同期を図り、コントラストの向上を可能としている。

## 【 0 0 1 1 】

## 【課題を解決するための手段】

本発明は、映像スケーリング処理を行う画像処理回路と、表示パネルに適した色に $\gamma$ 補正を行う $\gamma$ 補正回路と、前記表示パネルを駆動するパネル駆動回路と、前記表示パネルによる階調表示に色を付けるカラスイッチと、このカラスイッチを駆動するカラスイッチ駆動回路とを有する単板式のプロジェクタにおいて、前記カラスイッチ駆動回路は、前記画像処理回路の画素データ（原画像）の平均輝度を求め、平均輝度の値に応じて、RGBそれぞれの階調表示の間に、白又は黒を入れることにより、映像表示のダイナミックレンジを広げるようにしたことを特徴とするプロジェクタによる映像表示装置である。

## 【 0 0 1 2 】

カラスイッチ駆動のためのトリガーは、パネル駆動回路にてRGBそれぞれのトリガーを生成し、カラスイッチ駆動回路に入力することにより、パネルによる階調表示と、カラスイッチによる色付けが同期して行えるようにしたことを特徴とするプロジェクタによる映像表示装置である。

## 【 0 0 1 3 】

白又は黒の選択基準を平均輝度50%とし、平均輝度50%を境にして、50%より大きい場合は白を、50%より小さい場合は黒を挿入することにより、ダイナミックレンジを広げ、コントラスト向上を図ることを特徴としたプロジェクタによる映像表示装置である。

## 【 0 0 1 4 】

平均輝度に応じて、白又は黒の挿入時間を制御することにより、白又は黒の純度を高めつつ、その他の純度をできるだけ保てるようにしたプロジェクタによる映像表示装置である。

## 【 0 0 1 5 】

カラスイッチ駆動回路は、RGBを輝度信号に変換するRGB/Y変換回路、平均輝度を算出する平均輝度算出回路、白又は黒を挿入するタイミングを生成する白黒挿入タイミング制御回路、白黒挿入タイミング制御回路の出力をアナログに変換するD/A変換回路を有し、白黒挿入タイミング制御回路にRGBそれぞれのトリガーを入力し、白黒挿入タイミング制御回路は、前記トリガーの前半を前記それぞれのトリガーに同期して、前記それぞれのトリガーに対応した色情報を出し、後半に、平均輝度に応じて、白又は黒の情報を出力するように構成したことを特徴としたプロジェクタによる映像表示装置である。

## 【 0 0 1 6 】

カラスイッチ駆動回路は、RGBを輝度信号に変換するRGB/Y変換回路、平均輝度を算出する平均輝度算出回路、白又は黒を挿入するタイミングを生成する白黒挿入タイミング制御回路、白黒挿入タイミング制御回路の出力をアナログに変換するD/A変換回路を有し、白黒挿入タイミング制御回路に1つのトリガーを入力し、このトリガーにより、RGBそれぞれの出力タイミングを生成し、前記生成された出力タイミングに対応した色情報を出し、後半に、平均輝度に応じて、白又は黒の情報を出力するように構成したプロジェクタによる映像表示装置である。

## 【 0 0 1 7 】

トリガーに対応した色情報を出しする際、平均輝度に応じてD/Aコンバータの出力する電圧を制御することにより、カラスイッチの透過率を制御し、これにより、コントラストの向上を図るようにしたプロジェクタによる映像表示装置である。

## 【 0 0 1 8 】

白黒挿入タイミング制御回路は、トリガー信号のパルス幅をカウントする第1のカウンタ、トリガー信号のアサート位置をカウントし検出する第2のカウンタ、平均輝度に応じて第1のカウンタでカウントされたパルス幅を可変する比率算出部、平均輝度に応じて挿入する白及び黒を選択するW/B選択部、比率算出部にて算出されたパルス幅を第2のカウンタでカウントされたタイミングでアサー

トするパルス出力部、パルス出力部で生成されたタイミングでトリガー信号に対応した色情報又はW/B選択部で選択された白又は黒の色情報を選択する出力制御部で構成され、これにより白又は黒の色情報を挿入可能とし、コントラスト向上を可能としたプロジェクタによる映像表示装置である。

## 【 0 0 1 9 】

R G Bトリガーの発生手段は、アサートポジションを決定する任意設定可能なレジスタ、ネゲートポジションを決定する任意設定可能なレジスタを有し、前記任意設定可能なレジスタ値分、垂直同期信号よりのクロックをカウントすることにより、それぞれのトリガー信号を発生するようにしたプロジェクタによる映像表示装置である。

## 【 0 0 2 0 】

R G Bトリガーの発生手段は、アサートポジションを決定する任意設定可能なレジスタ、アクティブパルス幅を決定する任意設定可能なレジスタを有し、前記任意設定可能なレジスタ値分、垂直同期信号よりのクロックをカウントすることによりトリガーをアサートし、トリガーアサートポジションを基準として、前記パルス幅レジスタのクロック数分、クロックをカウントすることにより、トリガー信号をネゲートするようにしたプロジェクタによる映像表示装置である。

また、トリガーに対応した色情報を出力する際、平均輝度に応じてD/A変換回路の出力する電圧を制御しつつ、白又は黒の挿入時間を制御することにより、コントラストの向上を図るとともに、白又は黒の純度を高めつつ、その他の純度をできるだけ保てるようにしたプロジェクタによる映像表示装置である。

## 【 0 0 2 1 】

## 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施例を図面に基づき説明する。

図1において、A/D変換回路34、画像処理回路35、 $\gamma$ 補正回路36、ドットクロック発生PLL回路38は、図10に示した従来の回路系10におけるA/D変換回路14、画像処理回路15、 $\gamma$ 補正回路16、ドットクロック発生PLL回路18と変わるところはない。

パネル駆動回路37は、R G Bそれぞれの階調を表示させる機能及びR G Bそ

それぞれの階調表示に同期したRGB別々のトリガー信号を発生する機能を有するものである。RGB別々のトリガー信号の生成は、RGBそれぞれの階調表示を行う際のスタート信号等を基にして、パネル駆動回路37にて容易に可能であり、詳細は、後述する。さらに、前記スタート信号の生成元をレジスタにしておくことにより、マイコン39等で設定が可能となり、これにより、ホワイトバランス調整を行ってもカラスイッチ駆動回路40と同期を取ることが可能となる。

## 【0022】

カラスイッチ駆動回路40は、カラスイッチ23の駆動及び表示映像の平均輝度を算出し、算出された平均輝度に応じて、一定時間の白又は黒をカラスイッチ23にてフィルタリングする機能を有するものである。この平均輝度は、カラスイッチ駆動回路40に入力されるRGB信号をY（輝度）信号に変換し、累積することにより容易に求めることが可能である。また、カラスイッチ23のフィルタリングは、例えば、Rトリガーがアサートされていたならば、Rのフィルターをオンし、B及びGをオフすることにより、容易に可能となる。白及び黒の挿入は、平均輝度により白／黒のいずれを挿入するかを決定し、さらに、前記平均輝度に応じて挿入する時間（長さ）を決定することが容易に可能である。

## 【0023】

次に、図2及び図4に基づき、本発明の要旨であるカラスイッチ駆動回路40の詳細を説明する。

RGB／Y変換回路41は、平均輝度を求めるために入力されるRGBのデータを、NTSC規格の一般的な式

$$Y = 0.30R + 0.59G + 0.11B \quad \dots\dots (1)$$

により輝度信号Yを生成する。

なお、上記（1）式をそのまま用いると、RGBの各係数が、デジタルで表現し易い $1/2^n$ の係数ではないため、これらの係数を満足するための式を構成するのに回路規模が大きくなってしまう。そこで、ビットシフト演算と加算により実現できる係数を用いたつぎの（2）式で代用する。

$$Y = 0.3125 (= 1/2^2 + 1/2^4) R + 0.5625 (= 1/2 + 1/2^4) G + 0.125 (= 1/2^3) B$$

$$/ 2^4) G + 0.1250 (= 1/2^3) B \quad \dots\dots (2)$$

この(2)式を用いると、やや正確さに欠けたY信号になるが、このY信号は、平均輝度算出のためだけに用いられるので、特に問題はない。

#### 【 0 0 2 4 】

このようにしてRGB/Y変換回路41でRGBから求められたY信号は、平均輝度算出回路42に入力され、ここで平均輝度が算出される。平均輝度は、1VSYNC期間中のY信号を累積加算し、この際生じたC(キャリア)信号が何発生じたかをカウントすることにより容易に抽出可能である。単純に積算すると、値が大きくなってしまうので、加算により生ずるキャリア信号をカウントし、さらにそのキャリア信号をカウントすることにより、APL信号を4～5ビット程度、即ち、16～32通りの信号にする。

白黒挿入タイミング制御回路43は、前記算出された平均輝度及び入力されるRGBのトリガー信号を基準として白/黒の挿入時間(タイミング)を算出する。白黒挿入タイミング制御回路43の詳細は、図5に示されており、後述する。

#### 【 0 0 2 5 】

本発明の実施例では、平均輝度50%を基準として、白/黒の挿入判定を行うこととした。従って、平均輝度50%(実際は40～60%)では、白/黒の挿入は行わず、Rトリガー時は、赤のフィルタを、Gトリガー時は、緑のフィルタを、Bトリガー時は、青のフィルタを順次表示させる。平均輝度50%以上(実際は60%以上)の場合は、表示画面が全体的に明るいと判断されるため、白を挿入し、この挿入時間は、トリガー信号のアクティブ時間の20%を最大として、白を挿入(白でフィルタリング)することとした。従って、MAX時は、トリガーの前半80%の期間は、Rトリガーであれば、赤でフィルタリングし、後半20%は、白でフィルタリングを行うこととする。このようにすることにより、白の純度をより一層高めることが可能となるため、輝度の向上を図ることができる。

また、黒の挿入については、平均輝度が50%以下(実際は40%以下)のときに、白の処理と同様の処理を行うこととした。

#### 【 0 0 2 6 】

この白／黒の挿入により、全体的に明るい画面はより明るくなり、暗い画面はより暗くなる、即ち、ダイナミックレンジが広がる。そのため、これに合わせた $\gamma$ 補正を構築することにより、コントラストの向上を図ることが可能となる。

## 【 0 0 2 7 】

図 3 は、図 2 の回路構成に透過率 LUT 及びタイミング制御回路 4 6 を付加し、セレクト回路 4 7 で選択するようにしたものである。図 2 の構成でも、コントラストの向上を図ることは可能であるが、カラスイッチ 2 3 が液晶構造であることを利用し、制御電圧を平均輝度に応じて変化させる制御を行うことにより、さらに、コントラストの向上を図ることが可能となる。

図 3 の構成の場合、透過率の制御は、RGB それぞれのフィルタリングタイミングのときのみ行い、白挿入時には、透過率制御を行わない（透過率 1 0 0 %）ものとする。

## 【 0 0 2 8 】

図 4 は、カラスイッチ切換えタイミングの概要を示すものである。図 1 1 に示した従来回路における動作との相違点は、本発明がトリガーを RGB 別々にしたこと、前記トリガーに同期し、カラスイッチ 2 3 の RGB を切換えていること、カラスイッチ 2 3 の RGB の後半に白又は黒のフィルタリング（W/B）を挿入していることにある。

図 4（c）（d）（e）に示すカラスイッチトリガー R、G、B は、図 7 に示すように、パネル駆動回路 3 7 からそれぞれ独立した 3 本の信号として出力し、図 2 又は図 3 に示すようなカラスイッチ駆動回路 4 0 内の白黒挿入タイミング制御回路 4 3 に送られる。また、RGB 信号は、表示パネル 2 6 へ送られる。

## 【 0 0 2 9 】

図 5 に、白黒挿入タイミング制御回路 4 3 の詳細なブロック図を示し、図 6 に、タイミング波形図を示している。

なお、図 5 に示す白黒挿入タイミング制御回路 4 3 は、R カラスイッチトリガー入力で、R o u t 出力の回路部分 4 3 R について記載しているが、G カラスイッチトリガー入力で、G o u t 出力の回路部分 4 3 G、B カラスイッチトリガー入力で、B o u t 出力の回路部分 4 3 B についても図 5 と同様の回路を具

備し、RGB 3つの回路で白黒挿入タイミング制御回路43が構成されている。

前記白黒挿入タイミング制御回路43には、解像度変換機能を有する画像処理回路35から送られて来るドットクロックとVSYNCが利用される。

図5において、第1のカウンタ48は、入力トリガー信号のパルス幅をカウントするものである。第2のカウンタ49は、トリガーのアサートされたタイミング（VSYNCからトリガーアサートまで）をカウントするもので、図示例では、Rトリガーが何時アサートされたかをカウントするものである。

比率算出部50は、入力される平均輝度及び第1のカウンタ48でカウントされたパルス幅を基に出力するトリガーのパルス幅（図示例ではRトリガーであるから赤のフィルタリングパルス幅）を算出するもので、例えば、平均輝度が100%の場合、第1のカウンタ48から入力されるパルス数の80%のパルス数を指示するものである。

#### 【0030】

W/B選択部51は、平均輝度に応じて、白を挿入するか、黒を挿入するかを制御するためのもので、平均輝度が50%以上の場合は、白（111）を挿入し、50%以下の場合は、黒（000）を挿入するように制御するものである。平均輝度が60%以上の場合は、白を挿入し、40%以下の場合は、黒を挿入し、60～40%の間は何も挿入しないようにしてもよい。

パルス出力部52は、比率算出部50より出力されるパルス数及び第2のカウンタ49より出力されるアサートタイミングを基に、フィルタリングタイミングを生成するもので、このフィルタリングタイミングは、VSYNCを基準としてドットクロックをカウントする（上記パルス数分だけ）ことにより容易に生成可能である。

反転回路53は、パルス出力部52の出力を反転するものである。アンドゲート54は、反転回路53の出力とRトリガー信号とのアンドを取るためのものである。

#### 【0031】

出力制御回路55は、上記パルス出力部52より出力されるパルス数及びW/B選択部51より出力されるW/B信号を基に最終的な出力を決定するもので、



例えば、W/Bの出力が、「1」のときにはW/B信号により指示された情報（白又は黒）を、また、「0」ときにはRトリガーならば赤の情報を出力することにより実現可能である（白：1（Gout）1（Rout）1（Bout）、黒：000、赤：010、青：001、緑：100）。

### 【0032】

さらに詳しくは、図6において、（b）のRトリガーのt1時の立上り信号がアンドゲート54へ送られるが、（j）のように、反転回路53からのW/Boutのトリガーがないため、アンドゲート54の出力は現われず、出力制御回路55からは、（g）のようにRoutを出力する。

比率算出部50で平均輝度からRoutの立ち下がりのタイミングを算出してパルス出力部52からW/Bを挿入するための出力が現われ、反転回路53で反転され、t2時に立ち上がるので、アンドゲート54から（j）のようにW/Boutトリガーが出力する。このアンドゲート54から出力がある間は、出力制御回路55からは、W/B選択部51からのW/Bの情報がRoutに代えて出力する。Rトリガーのなくなったt3時に、アンドゲート54の出力がなくなり、出力制御回路55からのW/Bの情報もなくなる。

### 【0033】

以上の実施例では、トリガー信号入力3本にした場合の実施例について説明したが、本発明による白/黒挿入は、トリガー信号1本の場合でも、図8に示すように、パネル駆動回路37とカラスイッチ駆動回路40の白黒挿入タイミング制御回路43との間に、Rトリガー発生手段62R、Gトリガー発生手段62G、Bトリガー発生手段62Bを設けてトリガー信号を生成することにより実現可能である。

図9は、前記Rトリガー発生手段62Rの回路例を示すもので、入力側には、解像度変換機能を有する画像処理回路35から送られて来るドットクロックとVSYNCが利用される。また、マイコンなどからの制御信号のI2Cバスを使用し、フィルタのアサート、ネゲートを任意に指定可能とするための回路である。具体的には、エッジ検出回路56、アサートタイミングレジスタ57、ネゲートタイミングレジスタ58、第1のカウンタ59、第2のカウンタ60、JKフリ

ップフロップ 61 からなり、第 1 のカウンタ 59 は、アサートタイミングを出力し、第 2 のカウンタ 60 は、ネゲートタイミングを出力する。

前記実施例において、トリガーに対応した色情報を入力する際、平均輝度に応じて D/A 変換回路 44 の出力する電圧を制御しつつ、白又は黒の挿入時間を制御することにより、コントラストの向上を図るとともに、白又は黒の純度を高めつつ、その他の純度をできるだけ保つことができる。

#### 【0034】

##### 【発明の効果】

本発明は、カラスイッチ駆動回路は、画像処理された画素データ（原画像）の平均輝度を求め、平均輝度の値に応じて、RGB それぞれの階調表示の間に、白又は黒を入れるようにしたので、映像表示のダイナミックレンジを広げることができる。

#### 【0035】

カラスイッチ駆動のためのトリガーは、パネル駆動回路にて RGB それぞれのトリガーを生成し、カラスイッチ駆動回路に入力するようにしたので、パネルによる階調表示と、カラスイッチによる色付けとを同期して行うことができる。

#### 【0036】

白又は黒の選択基準を平均輝度約 50% とし、この基準を境にして、大きい場合は白を、小さい場合は黒を挿入するようにしたので、ダイナミックレンジを広げ、コントラスト向上を図ることができる。

#### 【0037】

平均輝度に応じて、白又は黒の挿入時間を制御するようにしたので、白又は黒の純度を高めつつ、その他の純度をできるだけ保つことができる。

#### 【0038】

カラスイッチ駆動回路は、RGB を輝度信号に変換する RGB/Y 変換回路と、平均輝度を算出する平均輝度算出回路と、白又は黒を挿入するタイミングを生成する白黒挿入タイミング制御回路と、この白黒挿入タイミング制御回路の出力をアナログに変換する D/A 変換回路とを有し、白黒挿入タイミング制御回路

にRGBそれぞれのトリガーを入力することにより、白黒挿入タイミング制御回路は、トリガーの前半を、それぞれのトリガーに同期して、それぞれのトリガーに対応した色情報を出し、後半に、平均輝度に応じて、白又は黒の情報を出力せしめることができる。

## 【0039】

白黒挿入タイミング制御回路は、入力した1つのトリガーに基づきRGBそれぞれの出力タイミングを生成し、これらの生成された出力タイミングに対応した色情報を出し、平均輝度に応じて、白又は黒の情報を出力するように構成したので、生成された出力タイミングに対応した色情報を出し、平均輝度に応じて、白又は黒の情報を出力することができる。

## 【0040】

トリガーに対応した色情報を出しする際、平均輝度に応じてD/A変換回路の出力する電圧を制御することにより、カラスイッチの透過率を制御し、これにより、コントラストの向上を図ることができる。

## 【0041】

白黒挿入タイミング制御回路は、トリガー信号のパルス幅をカウントする第1のカウンタと、トリガー信号のアサート位置をカウントして検出する第2のカウンタと、平均輝度に応じて第1のカウンタでカウントされたパルス幅を可変する比率算出部と、平均輝度に応じて挿入する白又は黒を選択するW/B選択部と、前記比率算出部にて算出されたパルス幅を第2のカウンタでカウントされたタイミングでアサートするパルス出力部と、このパルス出力部で生成されたタイミングでトリガー信号に対応した色情報又は前記W/B選択部で選択された白又は黒の色情報を選択する出力制御回路とを具備したので、これにより白又は黒の色情報を挿入でき、かつ、コントラストを向上させることができる。

## 【0042】

トリガーに対応した色情報を出しする際、平均輝度に応じてD/A変換回路の出力する電圧を制御しつつ、白又は黒の挿入時間を制御することにより、コントラストの向上を図るとともに、白又は黒の純度を高めつつ、その他の純度を保つことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明によるプロジェクタによる映像表示装置の一実施例を示すブロック図である。

【図 2】

図 1 におけるカラスイッチ駆動回路の詳細なブロック図である。

【図 3】

図 1 におけるカラスイッチ駆動回路の他の例を示す詳細なブロック図である。

【図 4】

本発明のプロジェクタによる映像表示装置によるタイミング波形図である。

【図 5】

図 2 及び図 3 における白黒挿入タイミング制御回路の詳細なブロック図である。

【図 6】

図 5 における白黒挿入タイミング制御回路のタイミング波形図である。

【図 7】

パネル駆動回路 37 からそれぞれ独立した RGB 3 本のトリガー信号をカラスイッチ駆動回路 40 内の白黒挿入タイミング制御回路 43 に出力するときの回路のブロック図である。

【図 8】

パネル駆動回路 37 からの 1 つのトリガーとドットクロックにより、R トリガー、G トリガー、B トリガーを生成するトリガー発生手段 62 のブロック図である。

【図 9】

図 8 における RGB トリガー発生手段 62 のうちの R トリガー発生手段 62 R を例示したブロック図である。

【図 10】

従来のプロジェクタによる映像表示装置のブロック図である。

## 【図 1 1】

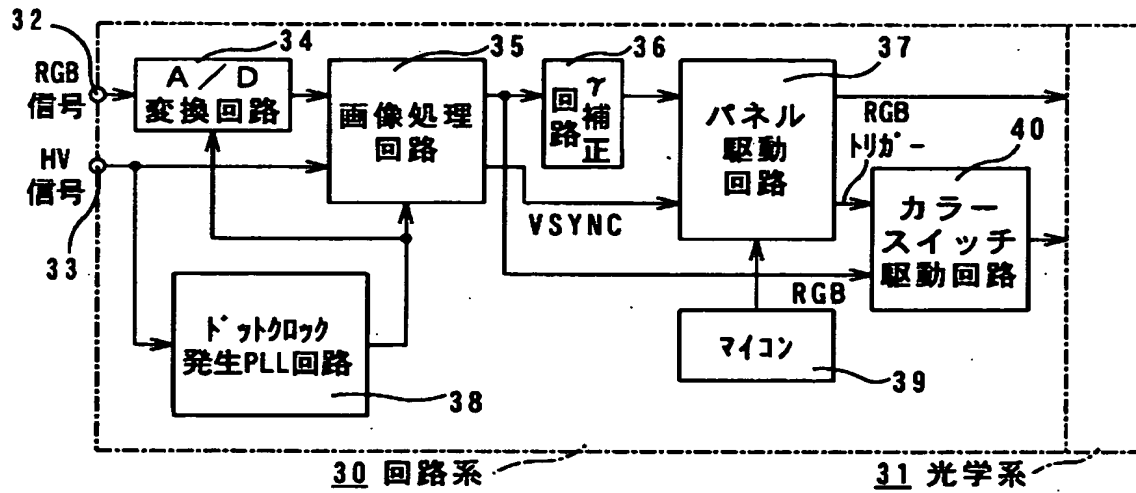
図 1 0 における従来のプロジェクタによる映像表示装置のタイミング波形図である。

## 【符号の説明】

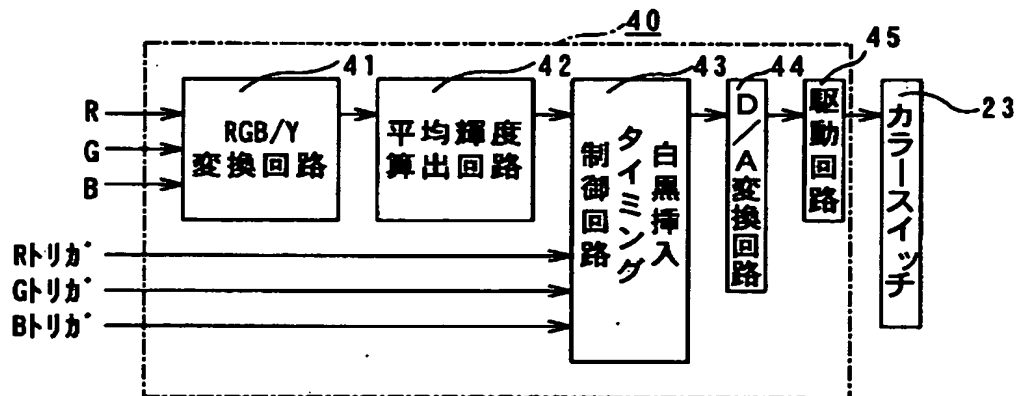
1 0 …回路系、1 1 …光学系、1 2 …RGB 映像信号入力端子、1 3 …HV 同期信号入力端子、1 4 …A/D 変換回路、1 5 …画像処理回路、1 6 … $\gamma$  補正回路、1 7 …パネル駆動回路、1 8 …ドットクロック発生 PLL 回路、1 9 …マイコン、2 0 …カラスイッチ駆動回路、2 1 …光源ユニット、2 2 …偏光板、2 3 …カラスイッチ、2 4 …偏光ビームスプリッタプリズム、2 5 …ダブラ、2 6 …表示パネル、3 0 …回路系、3 1 …光学系、3 2 …RGB 映像信号入力端子、3 3 …HV 同期信号入力端子、3 4 …A/D 変換回路、3 5 …画像処理回路、3 6 … $\gamma$  補正回路、3 7 …パネル駆動回路、3 8 …ドットクロック発生 PLL 回路、3 9 …マイコン、4 0 …カラスイッチ駆動回路、4 1 …RGB/Y 変換回路、4 2 …平均輝度算出回路、4 3 …白黒挿入タイミング制御回路、4 4 …D/A 変換回路、4 5 …駆動回路、4 6 …透過率 LUT 及びタイミング制御回路、4 7 …セレクト回路、4 8 …第 1 のカウンタ、4 9 …第 2 のカウンタ、5 0 …比率算出部、5 1 …W/B 選択部、5 2 …パルス出力部、5 3 …反転回路、5 4 …アンドゲート、5 5 …出力制御回路、5 6 …エッジ検出回路、5 7 …アサートタイミングレジスタ、5 8 …ネゲートタイミングレジスタ、5 9 …第 1 のカウンタ、6 0 …第 2 のカウンタ、6 1 …JK フリップフロップ、6 2 …RGB トリガー発生手段。

【書類名】 図面

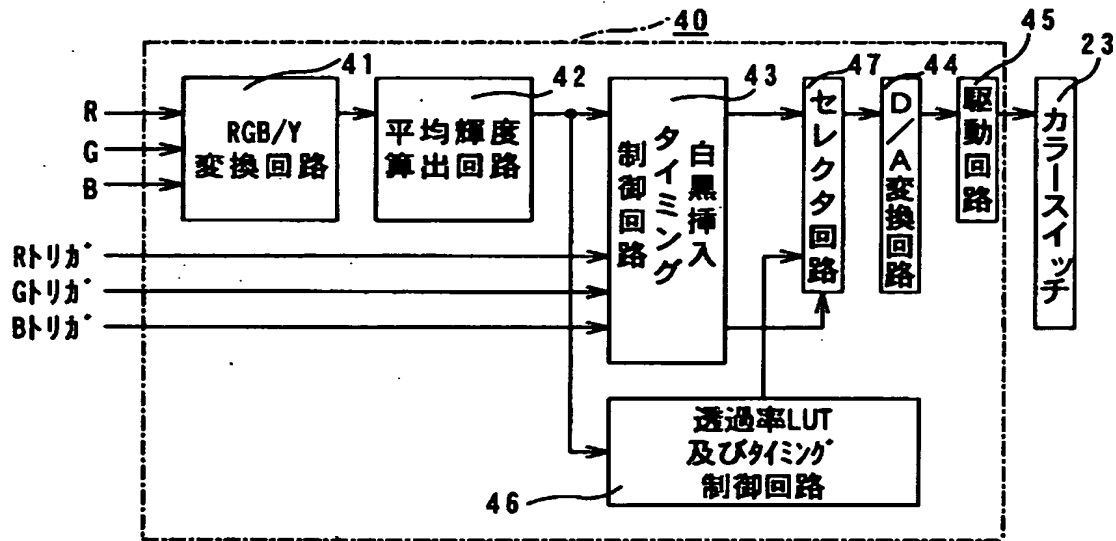
【図 1】



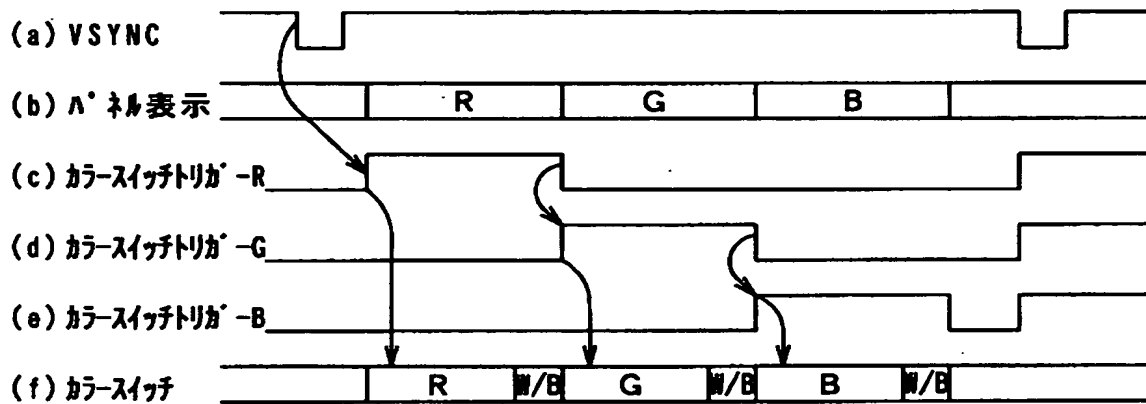
【図 2】



【図 3】

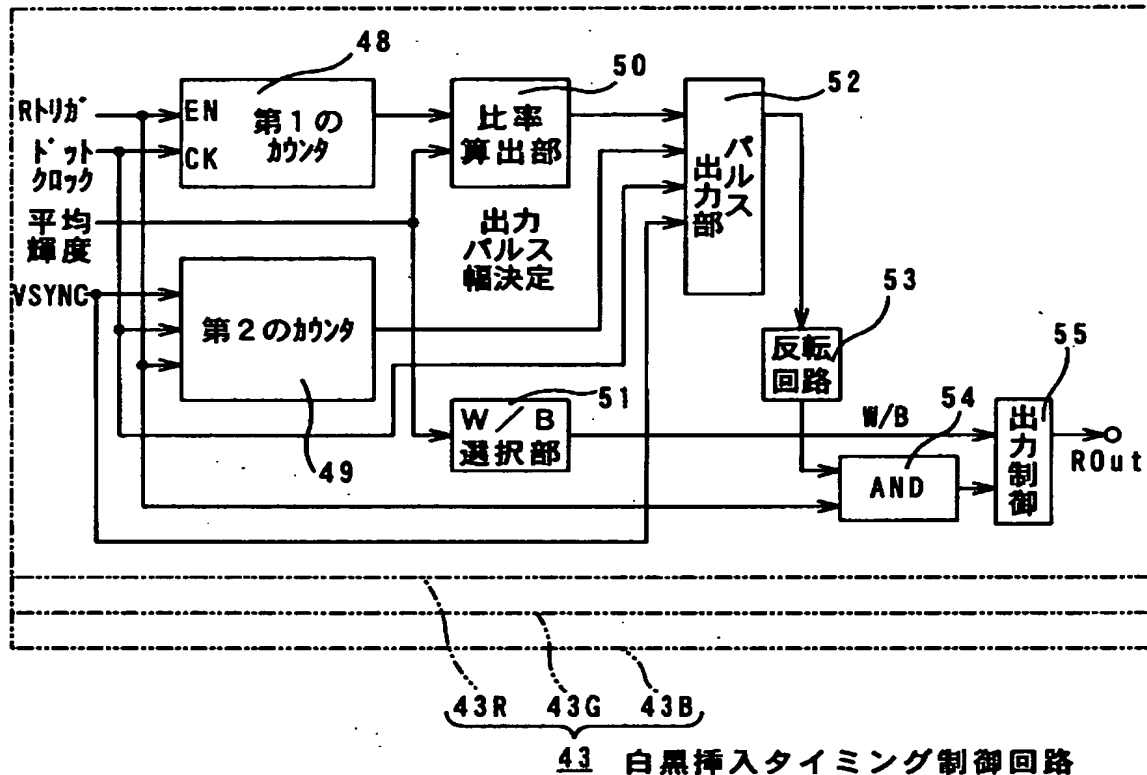


【図 4】



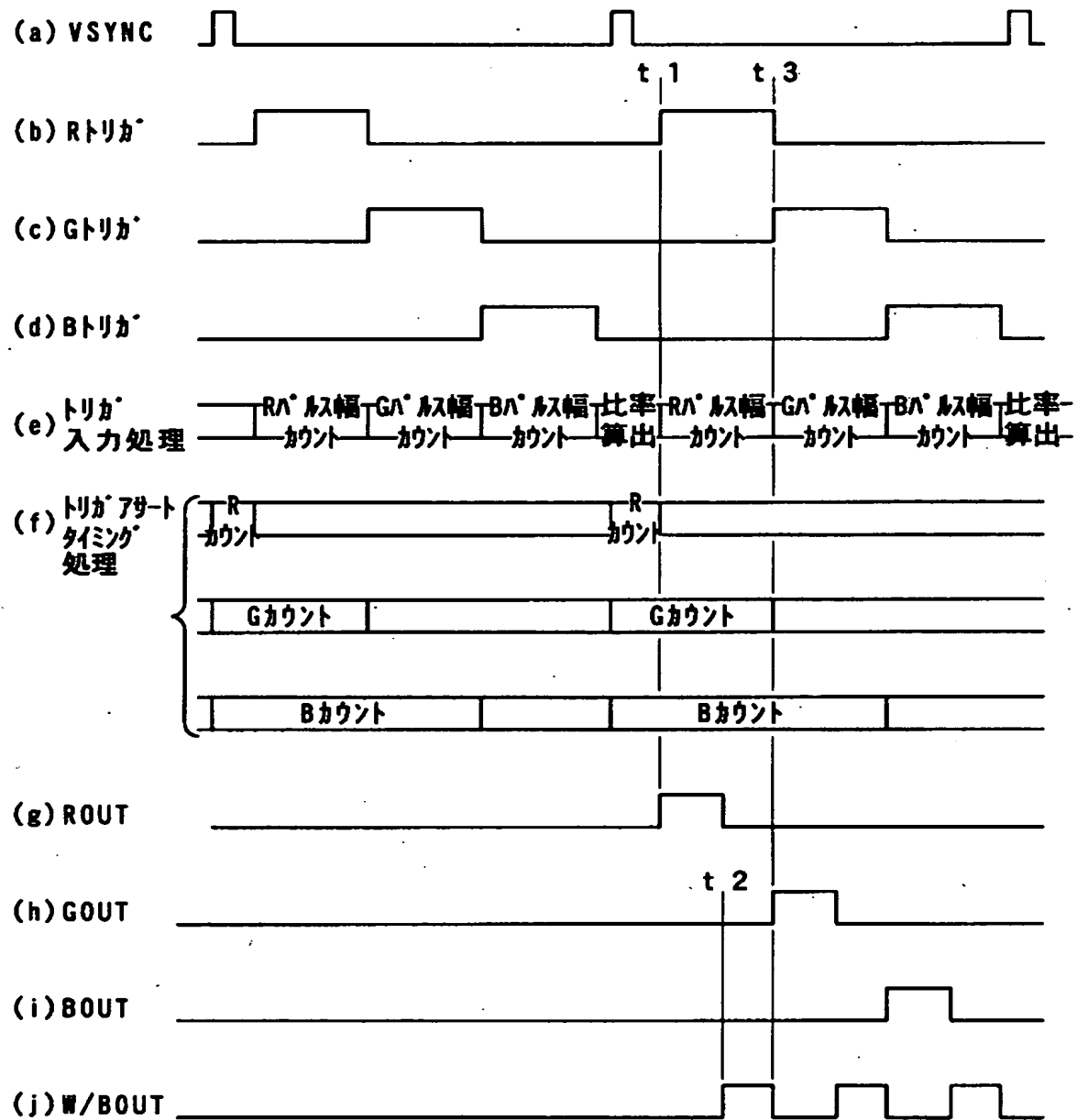
W/Bは、平均輝度に応じて挿入するホワイト又はブラックを示す。

【図 5】

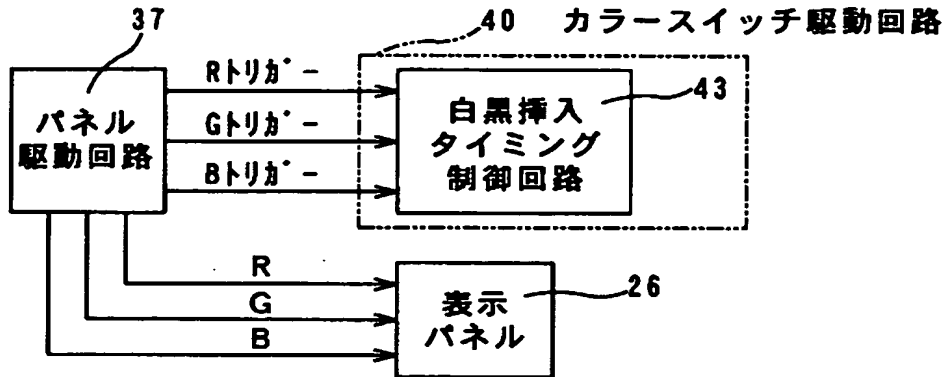




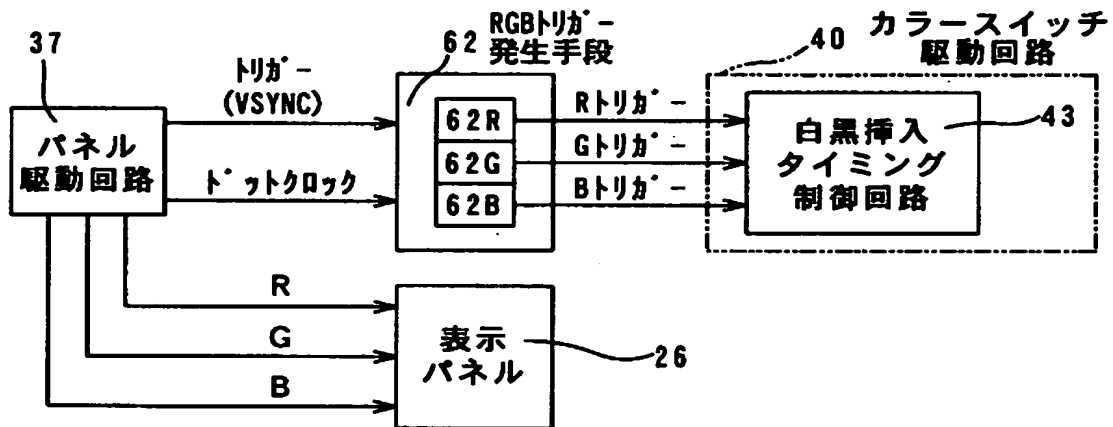
【図 6】



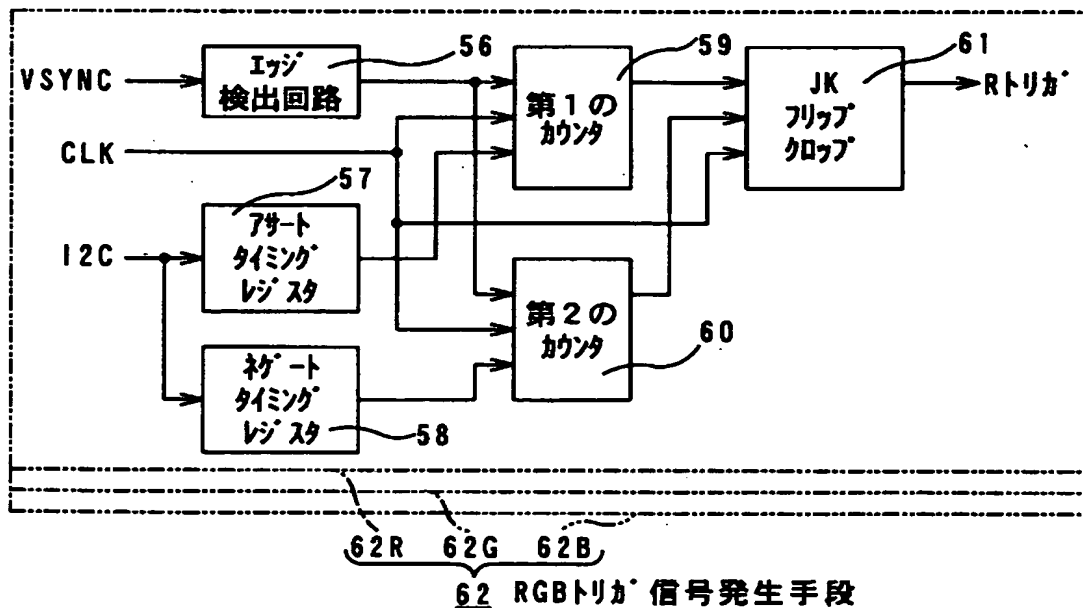
【図 7】



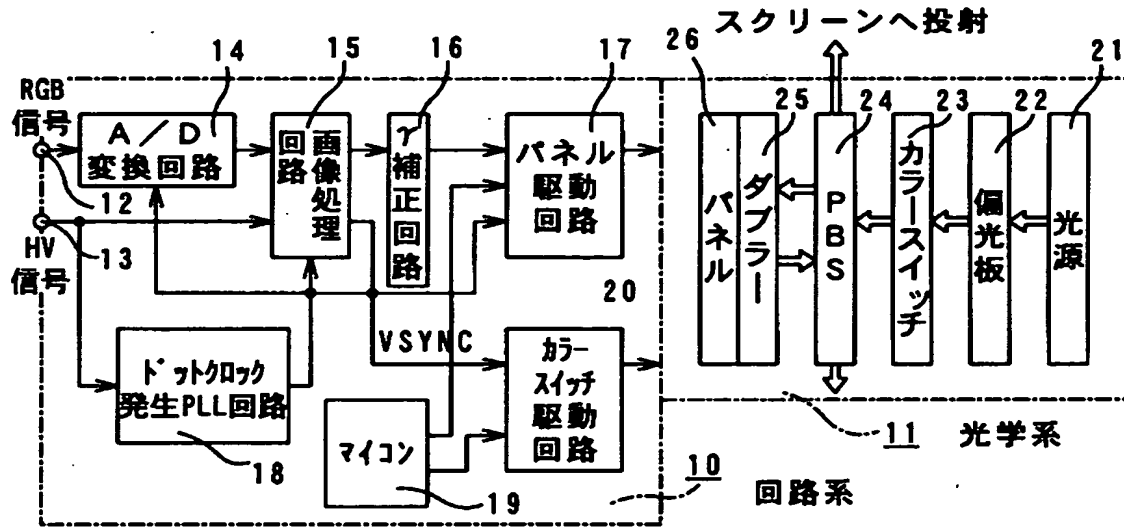
【図 8】



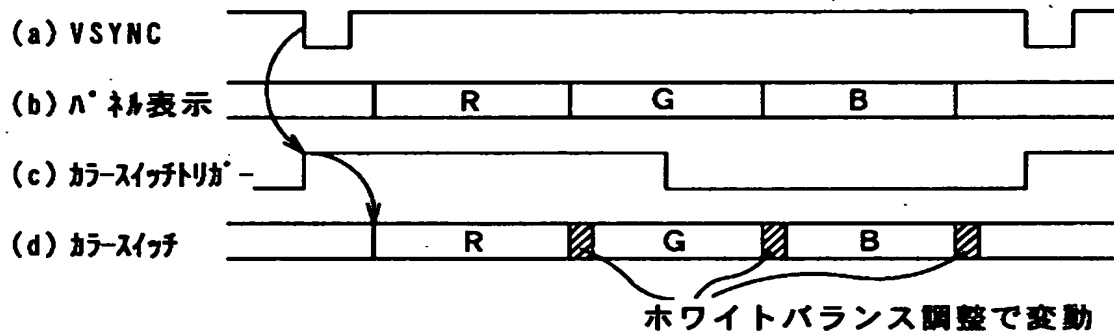
【図 9】



【図10】



【図11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 単板式プロジェクタの画像の輝度及びコントラストの向上を図ること、カラスイッチを構成するセルのそれぞれの輝度差を抑え、擬似輪郭を緩和すること。

【解決手段】 カラスイッチ（カラーフィルタ）を使用した単板式のプロジェクタににおいて、映像スケーリング処理を行う画像処理回路と、 $\gamma$ 補正を行う $\gamma$ 補正回路と、反射型パネルを駆動するパネル駆動回路と、反射型表示パネルによる階調表示に色を付けるカラスイッチを駆動するカラスイッチ駆動回路と、カラスイッチとを有し、カラスイッチ駆動回路は、画像処理された出力画素データ（原画像）の平均輝度を求め、平均輝度の値に応じて、RGBそれぞれの階調表示の間に、白又は黒を入れることにより、映像表示のダイナミックレンジを広げるようにしたものである。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 6 6 1 1 ]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 7 日
[変更理由]	新規登録
住 所	神奈川県川崎市高津区末長 1 1 1 6 番地
氏 名	株式会社富士通ゼネラル